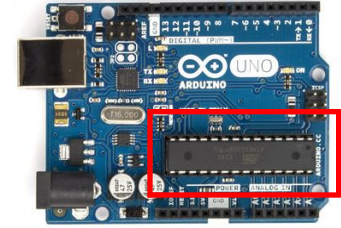


Тема 1

Электронные КОМПОНЕНТЫ

Микроконтроллер – это микросхема, в которой есть
процессор,
оперативная память,
флеш-память,
периферийные устройства.



Микроконтроллер **нужно программировать**, т.е. задавать ему логику поведения. (C или C++)

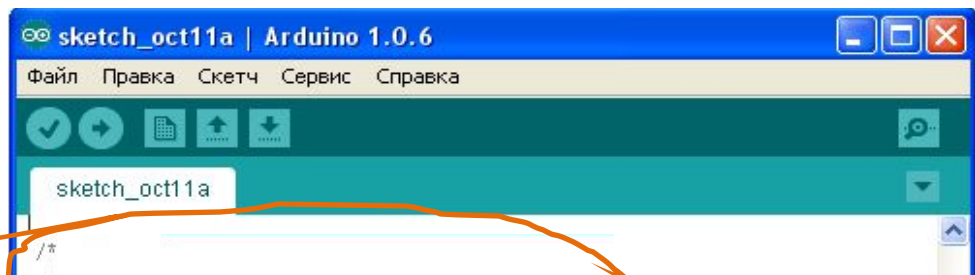
На микроконтроллер *приходят все сигналы*, поступающие на плату.

Микроконтроллер *раздаёт команды* всем устройствам, подключённым к плате.

Области использования микроконтроллеров:

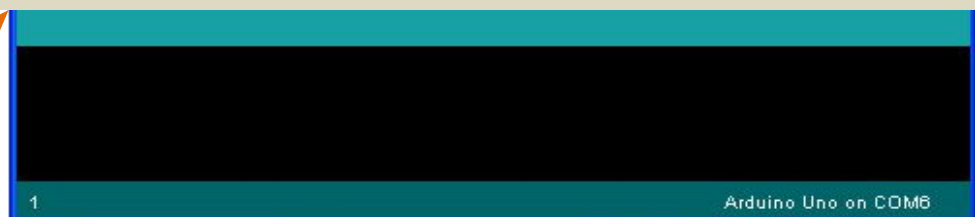
бытовые приборы,
домофоны,
радиоуправляемые игрушки,
системы безопасности в автомобиле,
роботы на конвейерах заводов,
элементы управления летательными аппаратами т.п.

Среда разработки нужна для удобства программирования.



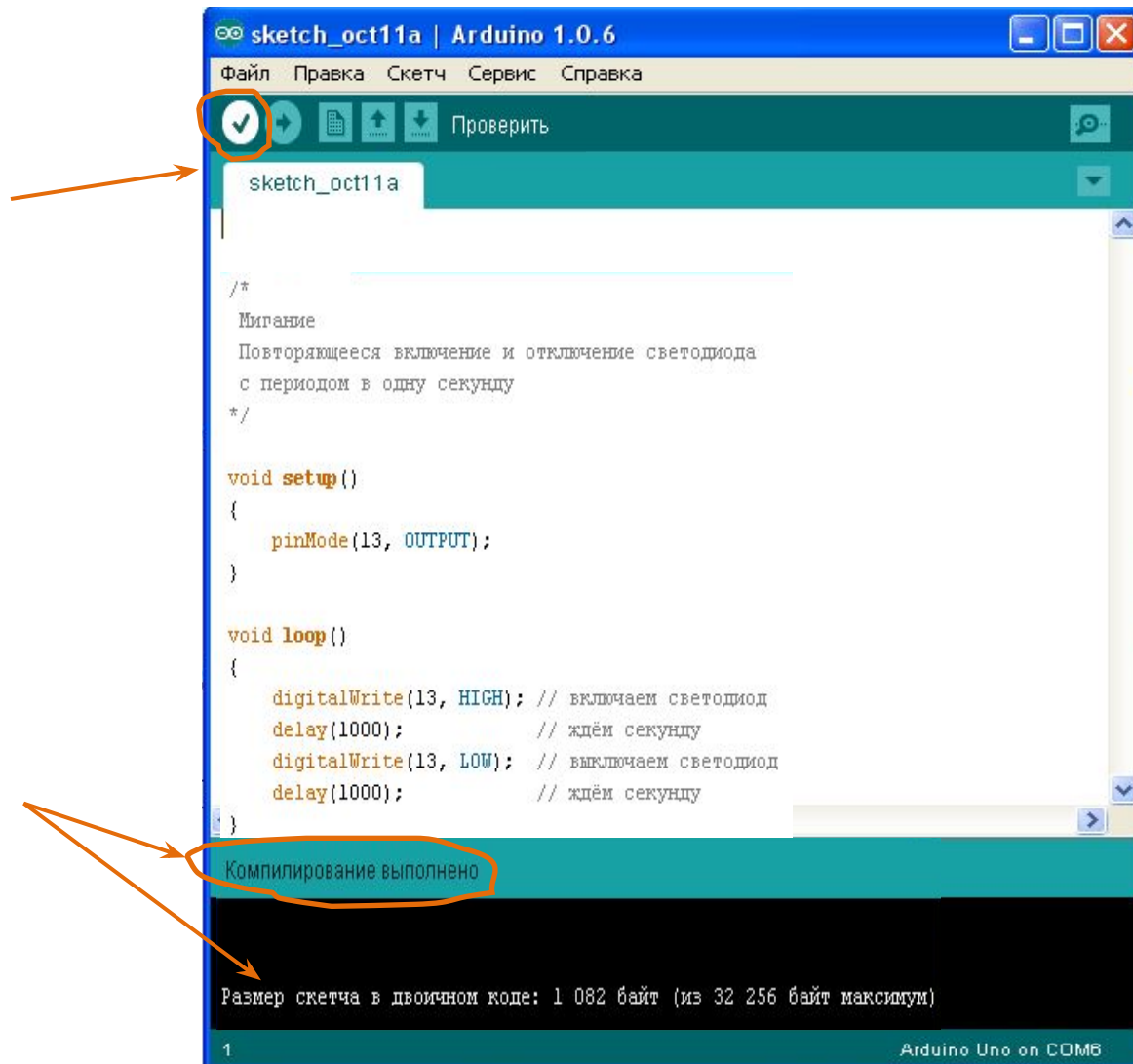
программный
(скетч)

Программный код — это просто текст, написанный на специальном языке, который понятен и человеку и компьютеру.



окно среды разработки

Компиляция – это перевод программы, составленной на языке высокого уровня, в эквивалентную программу на низкоуровневом языке, близком машинному коду, выполняемый компилятором.



Программу нельзя читать и писать *как книгу*.

Любая программа *состоит из отдельных блоков*.

Начало блока кода в C/C++ обозначается левой фигурной скобкой **{**, его конец – правой фигурной скобкой **}**.

Блоки бывают *разных видов*.

Блоки в программе можно *менять местами*.

Процедуры **setup** и **loop**

установка, настройка

цикл, петля

*пустота
(процедура ничего
не возвращает)*

```
void setup ()  
{  
}
```

*название
процедуры*

```
void loop ()  
{  
}
```

```
/*  
*/
```

любое количество строк

комментарий Комментарии никак **не влияют** на работу программы, компилятор их не проверяет.

Комментарии используются для собственных пометок или **пояснений**.

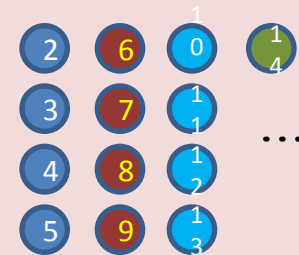
процедура **setup**

```
void setup()
{
  pinMode(13, OUTPUT); ①
}
```

Каждая команда
процедуры **setup**
выполняется **один**
раз

процедура **loop**

```
void loop()
{
  digitalWrite(13, HIGH); // включаем светодиод
  delay(1000);             // ждём секунду
  digitalWrite(13, LOW);  // выключаем светодиод
  delay(1000);             // ждём секунду
}
```



Выполнение всех команд
процедуры **loop** постоянно
повторяется (цикл)

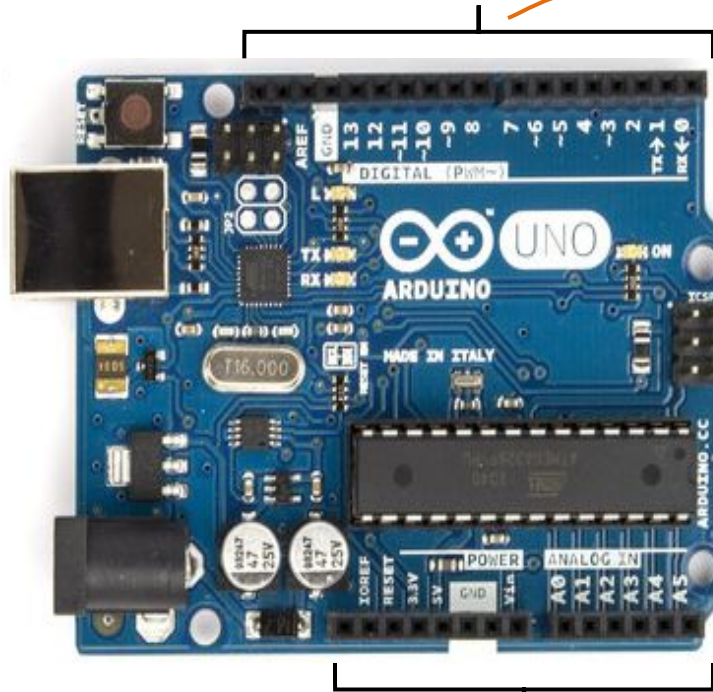
Пронумерованные контакты платы называются **пинами**

К каждому контакту можно *подсоединять* какое-нибудь устройство

Пины Arduino могут работать и как *выходы* и как *входы*

Когда требуется чем-то **управлять**, то есть выдавать сигнал на устройство, нужно перевести управляющий пин в состояние работы **на выход**.

Когда сигнал **принимается** с устройства (прибора), нужно перевести управляющий пин в состояние работы **на вход**.



процедура **setup**

```
void setup()  
{  
  pinMode(13, OUTPUT);  
}
```

встроенная процедура

pinMode(13, OUTPUT);

имя процедуры

аргументы процедуры

Аргумент – это то, что передаётся в процедуру.

Аргументы друг от друга отделяются **запятой**.

Сколько у процедур аргументов зависит от назначения процедуры
(0, 1, 2, ..., 10, ...)

процедура **setup**

Номер пина, с которым
будем работать

```
void setup()
{
  pinMode(13, OUTPUT);
}
```

Устанавливает заданный
пин в заданный **режим**:
ВХОД или ВЫХОД

Режим, в который
устанавливаем пин
(выход, т.е. будет передаваться
сигнал на светодиод)

процедура **loop**

```
void loop()
{
  digitalWrite(13, HIGH); // включаем светодиод
  delay(1000);           // ждём секунду
  digitalWrite(13, LOW); // выключаем светодиод
  delay(1000);           // ждём секунду
}
```

встроенная процедура

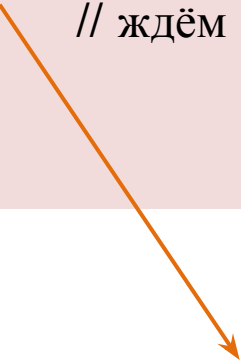
Подает напряжение на
заданный пин

HIGH – это *встроенная*
константа (5 вольт)

Светодиод должен **загореться**

процедура **loop**

```
void loop()
{
  digitalWrite(13, HIGH); // включаем светодиод
  delay(1000);           // ждём секунду
  digitalWrite(13, LOW); // выключаем светодиод
  delay(1000);           // ждём секунду
}
```



LOW – это *встроенная константа (0 вольт)*

Светодиод должен **выключиться**

процедура **loop**

```
void loop()
{
  digitalWrite(13, HIGH); // включаем светодиод
  delay(1000);           // ждём секунду
  digitalWrite(13, LOW); // выключаем светодиод
  delay(1000);           // ждём секунду
}
```

встроенная процедура

Процедура **задержки**

Процессор перестаёт
выполнять команды на
некоторое время

1000 – это *значение задержки* в
миллисекундах

1000 мс = 1 с

Типы данных

Объявление (инициализация) переменных

```
int ledPin = 13;  
int dotDelay = 200;
```



Переменная — это некоторое **имя**, под которым скрывается какое-либо число или строка.

Имя переменной мы придумываем сами. Оно может состоять из латинских символов и цифр, но не может начинаться с цифры.

Типы данных

Тип переменной

```
int ledPin = 13;  
int dotDelay = 200;
```

Имя переменной

Название	Тип	Размер в байтах	Диапазон значений
целый	int	2	-32768..32767
логический	boolean	1	true или false
символьный	char	1	-128 или 127
длинный целый	long	4	-2 147 483 648..2 147 483 647

Встроенные константы

HIGH – логическая единица,
5 вольт

LOW – логический ноль,
0 вольт

OUTPUT – режим выхода

INPUT – режим входа

константы:

INPUT, OUTPUT, LOW, HIGH,

пишутся заглавными буквами, иначе
компилятор их не распознает и выдаст ошибку.

Встроенные процедуры

`pinMode(x, y)` - устанавливает **заданный пин** в **заданный режим**: ВХОД ИЛИ ВЫХОД
(режим пина)

`digitalWrite(x, y)` - подает **необходимое напряжение** на **заданный пин**
(цифровая запись)

`delay(x)` - останавливает дальнейшее выполнение программы на **заданное количество миллисекунд**
(задержка)

Электричество – совокупность явлений, обусловленных существованием, взаимодействием и движением электрических зарядов.

Электрический заряд (количество электричества) – это физическая величина, определяющая способность тел быть источником электромагнитных полей и принимать участие в электромагнитном взаимодействии.

Электрический заряд измеряется в **кулонах**.

1 кулон – это заряд тел, которые на расстоянии в **1 метр** притягиваются друг к другу с силой **1 ньютон**.

Ток – направленное движение заряженных частиц.

Сила тока – это величина, равная отношению **количества заряда**, проходящего через поперечное сечение проводника, **к времени** его прохождения.

Сила тока измеряется в **амперах**.

Как увеличить силу тока?

- 1) провод увеличить в диаметре;
- 2) выбрать материал с меньшим удельным сопротивлением;
- 3) увеличить «напор» электронов, т.е. поставить насос.

напряжение

источник питания

напряжение измеряется в **вольтах**

у источника питания есть **два полюса**

Источник питания даёт **1 вольт** напряжения, если при перемещении **1 кулона** заряда между его полюсами совершается работа в **1 джоуль**.

Ток течёт от плюса к минусу

+

-

Конденсатор – это устройство для **накопления** электрического заряда и энергии электрического поля.

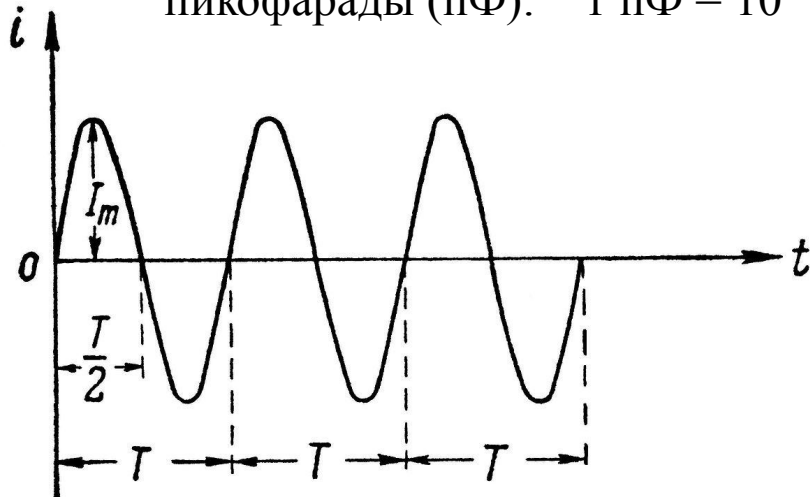
Конденсатор используется для **сглаживания** пульсации **напряжения**.

Ёмкость конденсатора измеряется в **фарадах (Ф)**

микрофарады (мкФ) $1 \text{ мкФ} = 10^{-6} \text{ Ф}$

нанофарады (нФ) $1 \text{ нФ} = 10^{-9} \text{ Ф}$

пикофарады (пФ): $1 \text{ пФ} = 10^{-12} \text{ Ф}$



Развернутая диаграмма периодического переменного тока

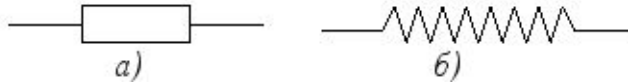
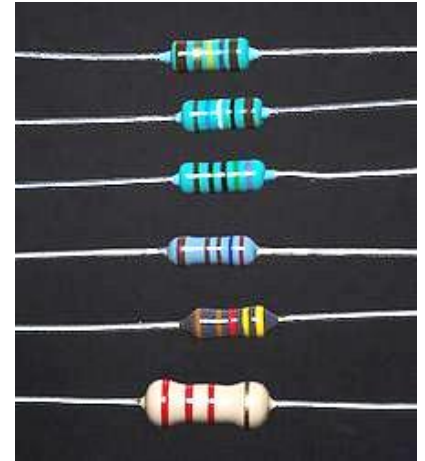


Переменный ток, в отличие от тока постоянного, непрерывно изменяется как по величине, так и по направлению, причем изменения эти происходят периодически, т. е. точно повторяются через равные промежутки времени.

Как укротить электричество?

Резистор – элемент электрической цепи, предназначенный для использования его электрического **сопротивления**.

Резистор – искусственное «препятствие» для тока. Резистор **ограничивает** силу тока, переводя часть электроэнергии в тепло.



- а) обозначение на схемах в России и Европе
- б) обозначение на схемах в США и Японии

Сопротивление измеряется в **омах**

Характеристики резистора

Сопротивление	R	Ом
Точность (допуск)	±	%
Мощность	P	Ватт

Типовые номиналы для экспериментов



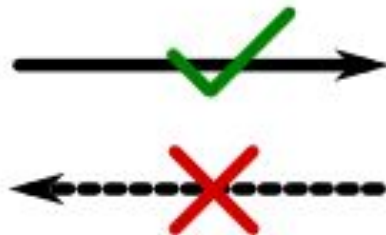
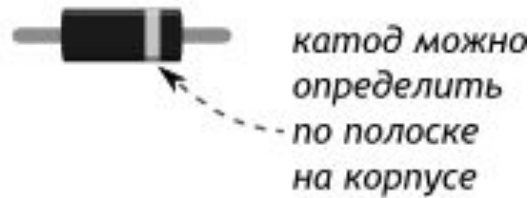
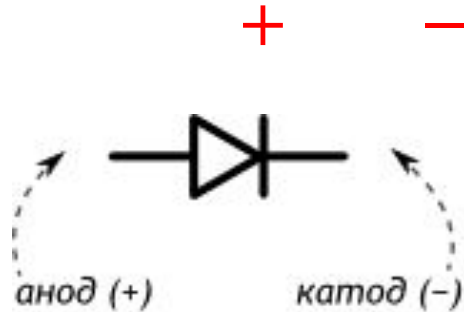
360 Ом \approx 36 \times 10¹ ±5%

основание 2, 3 или 4 полосы множитель предпоследняя полоса точность последняя полоса

чёрный	0	10 ⁰	
коричневый	1	10 ¹	±1%
красный	2	10 ²	±2%
оранжевый	3	10 ³	
жёлтый	4	10 ⁴	
зелёный	5	10 ⁵	±0,5%
синий	6	10 ⁶	±0,25%
фиолетовый	7	10 ⁷	±0,1%
серый	8	10 ⁸	±0,05%
белый	9	10 ⁹	
золото		10 ⁻¹	±5%
серебро		10 ⁻²	±10%

Как укротить электричество?

Диод – это клапан, пропускающий ток только в одном направлении, от **анода** к **катоде**.



Светодиод – это вид диода, который светится, когда через него проходит ток (токовый прибор).

Светодиоды подключают вместе с **токоограничивающим резистором** (балластным)



Для питания 1 светодиода
на 20 мА от 5 В
используйте резистор
от 150 до 360 Ом.

пода
рчка

Макетная плата

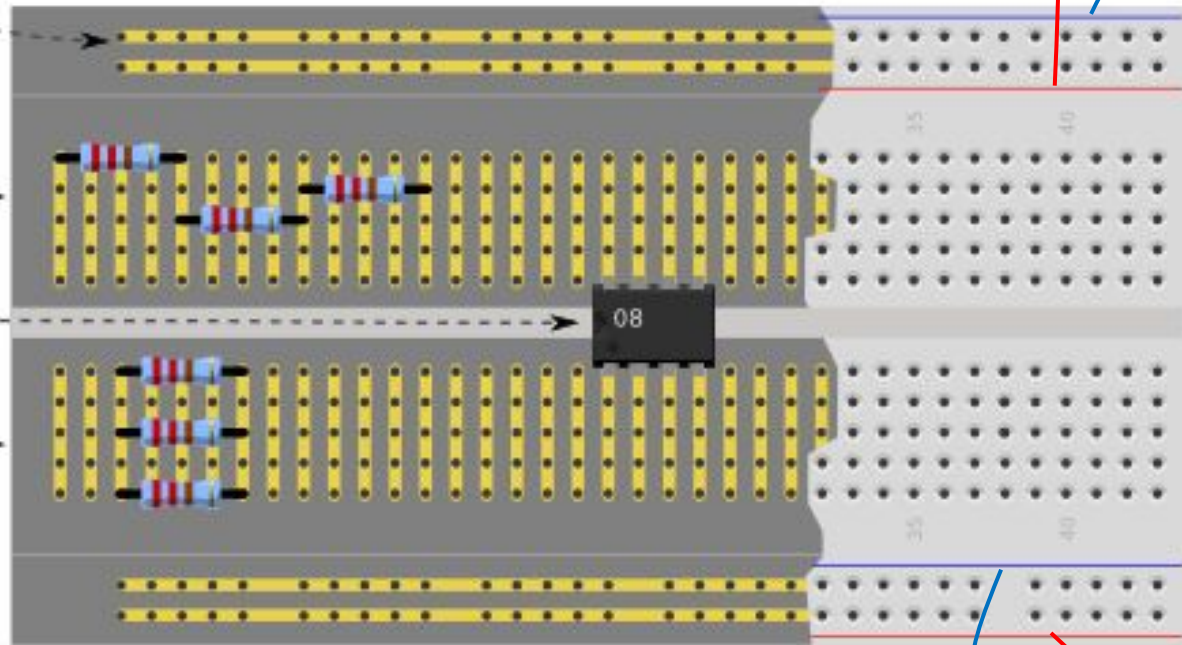
Длинные рельсы по бокам обычно используют для соединения с источником питания

напряжение (5 Вольт)

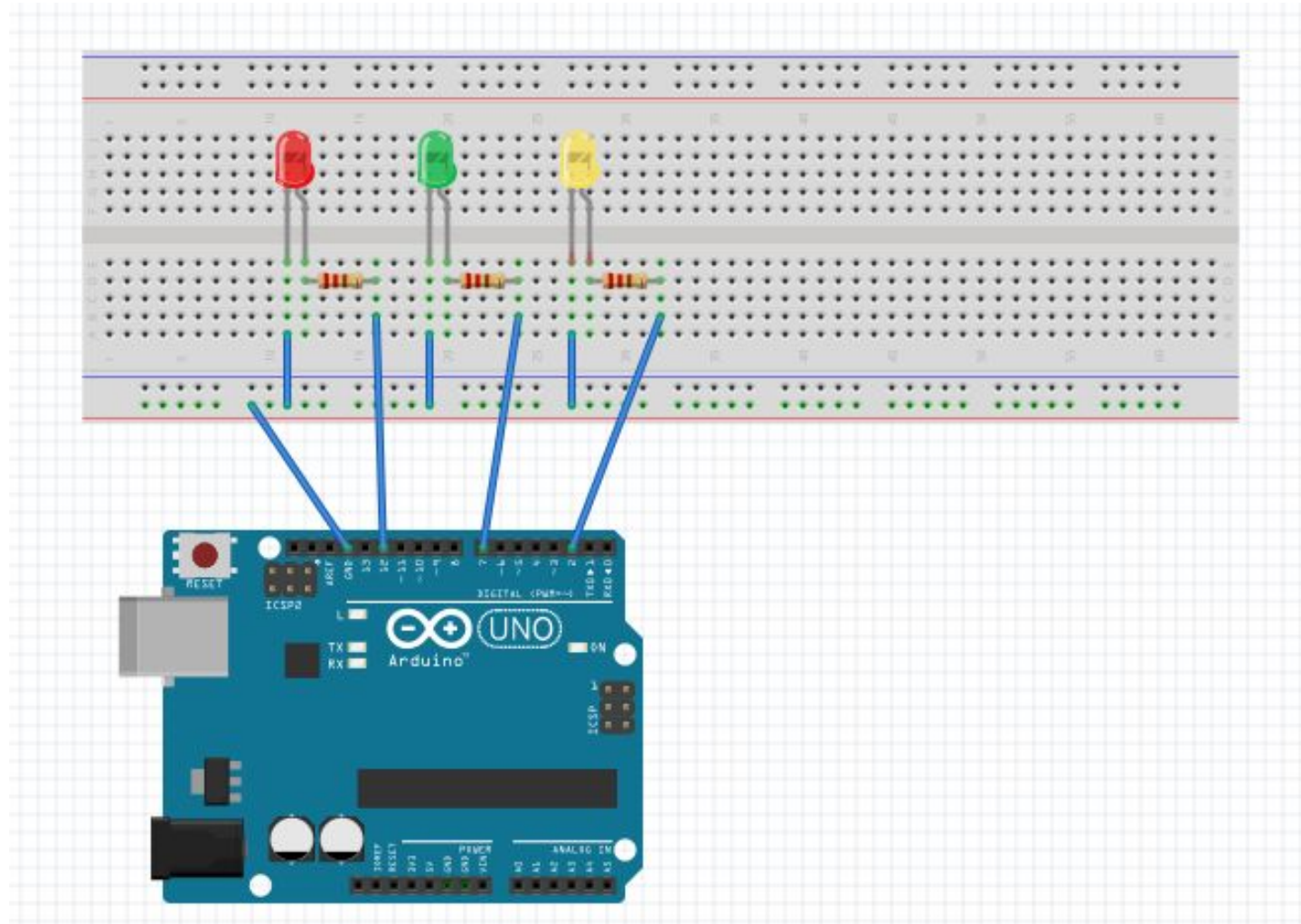
Пример последовательного соединения компонентов

Разрыв посередине используют для компонентов с двумя рядами ног

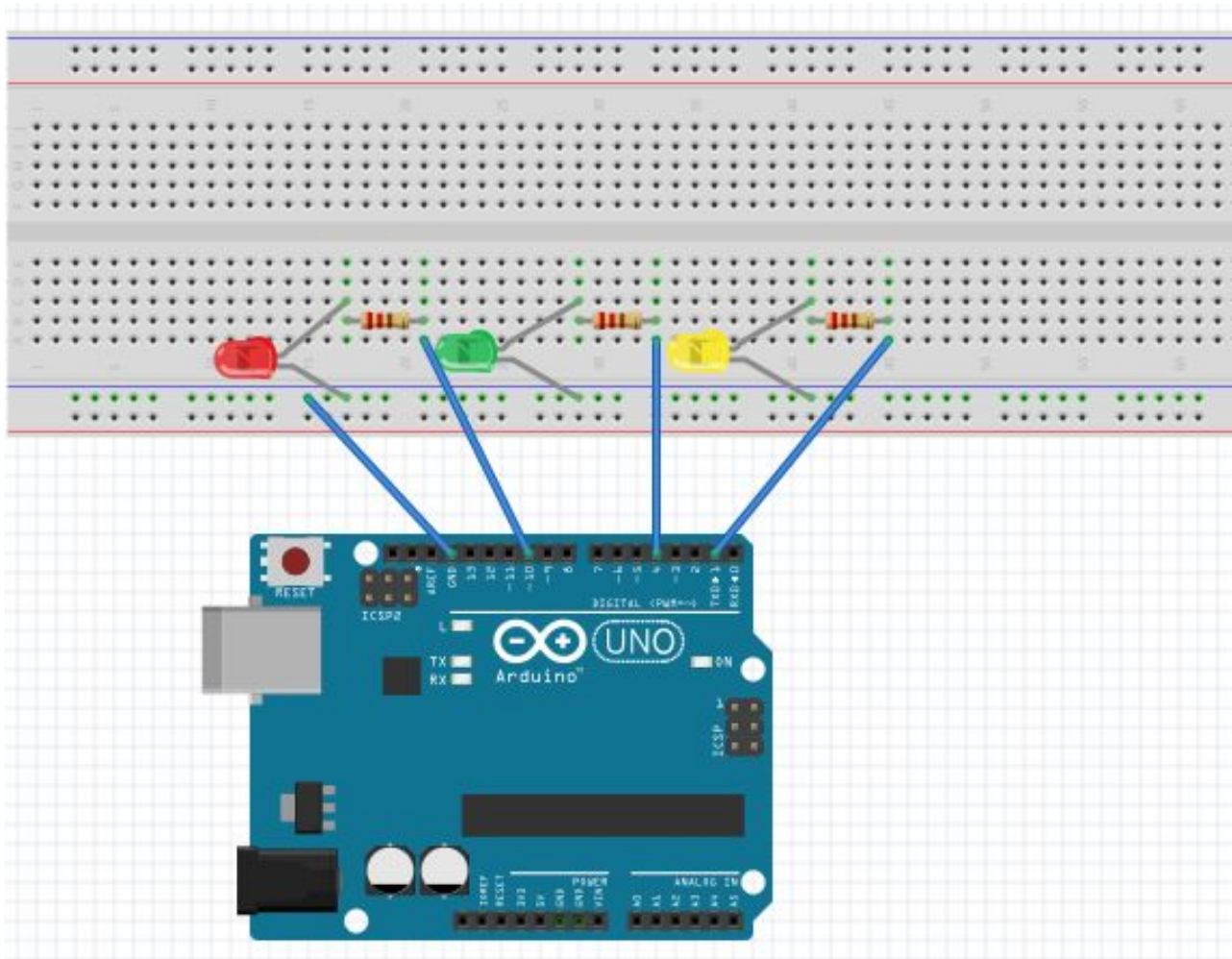
Пример параллельного соединения компонентов



Пример сборки схемы на макетной плате



Пример сборки схемы на макетной плате



Пример сборки схемы на макетной плате

